

Vergleichende Untersuchungen über die
Qualität der Sommer- und Winter-
anlieferungsmilch aus den Einzugsgebieten
der Hamburger Meiereien

Sophia Berthóty

1961

Aus der Veterinäruntersuchungsanstalt
der Freien und Hansestadt Hamburg
Leiter: Oberveterinärrat Dr. J. Bischoff

Vorgelegt vom Institut für Nahrungsmittelkunde
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Professor Dr. L. Kotter

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE QUALITÄT
DER SOMMER- UND WINTERANLIEFERUNGSMILCH AUS DEN
EINZUGSGEBIETEN DER HAMBURGER MEIEREIEIN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Sophia Berthóty
geb. Scharnbeck
aus
Szekszárd (Ungarn)

München 1961

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München



Dekan: Professor Dr. A. Meyn
Referent: Professor Dr. L. Kotter

Tag der Promotion: 24. Februar 1961

Meinem lieben Vater und dem Andenken meines
lieben Großvaters in großer Dankbarkeit
gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Schrifttum	2
1. Das Wachstum der Milchbakterien bei jahres- zeitlich bedingten Temperaturschwankungen	2
2. Die gültigen Milchuntersuchungsverfahren	3
a) Filterprobe	4
b) Reduktaseprobe	6
3. Die Milchlieferungsgebiete und Meiereien im Hamburger Raum	8
III. Eigene Untersuchungen	11
1. Material	11
2. Untersuchungstechnik	11
3. Ergebnisse	13
4. Diskussion	18
IV. Zusammenfassung	21
V. Literaturverzeichnis	23
VI. Lebenslauf	29

I. EINLEITUNG

Um die für den menschlichen Genuß bestimmte Trinkmilch in möglichst einwandfreiem Zustande dem Verbraucher zuzuführen, sind im Laufe der Zeit verschiedene Methoden ausgearbeitet worden, mit denen die hygienische Beschaffenheit der Milch kontrolliert werden kann. Die amtlich anerkannten Untersuchungsverfahren zielen in erster Linie auf Reinheitsgrad (Filterprobe), Keimgehalt und Haltbarkeit der Milch. Sie werden auch bei der Qualitätsbeurteilung zur Bezahlung der Anlieferungsmilch berücksichtigt.

In vorliegender Arbeit sollte die Qualität der Hamburger Anlieferungsmilch ermittelt werden; die jahreszeitlich bedingten Schwankungen waren zu berücksichtigen. Gleichzeitig war zu prüfen, ob die gegenwärtigen Kontrollmöglichkeiten zu einer echten Qualitätsbeurteilung ausreichen und welche weiteren Maßnahmen gegebenenfalls erforderlich sind.

II. SCHRIFTTUM

1. Das Wachstum der Milchbakterien bei jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen

Bekanntlich spielen in der Milchhygiene, im Molkereiwesen und in der Fabrikation von Molkereiprodukten gewisse Bakterienarten eine große Rolle. Teils sind sie notwendig für verschiedene technologische Vorgänge, für Geschmack und Reifung von Milcherzeugnissen, teils aber entfalten sie auch schädliche, eventuell sogar pathogene Eigenschaften. Daher muß dem Keimgehalt der Milch ein besonderes Augenmerk gewidmet werden.

Obwohl die Milch im Euter gesunder Kühe keimarm ist, kann der Anfangs-keimgehalt durch mangelhafte Melk- und Euterhygiene sowie durch hohen Luftkeimgehalt beträchtlich erhöht werden. Außerdem ist die Milch ein gutes, natürliches Nährmedium für Bakterien, deren Vermehrung bei Gewinnung, Aufbewahrung, Versand und weiterer Behandlung der Milch begünstigt werden kann.

Milch, die auf der Weide gewonnen wird, ist keimärmer als Stallmilch; denn die Infektionsmöglichkeiten bei der Stallhaltung sind größer als beim Weidegang. Besonders die hygienischen Verhältnisse in kleinbäuerlichen Betrieben lassen oft sehr zu wünschen übrig (Dunkelheit, unsaubere Streu, staubhaltige Luft, unsauberes Melken, mangelhafte Milchkühlung usw.). Horváth (1937) hat in seinen Untersuchungen bestätigt, daß jahreszeitliche Temperaturschwankungen sich im Keimgehalt der Milch in kleinbäuerlichen Betrieben viel mehr bemerkbar machen als in großen Gutsbetrieben. Wenn auch bei der Weidehaltung die Milch reinlicher gewonnen werden kann, so wird dieser Vorzug gegenüber der Gewinnung im Stall doch leider durch die Nachteile des Transportes aufgehoben.

Eckl (1935) hat festgestellt, daß die Keimvermehrung in der Zeit zwischen dem Melken und der Milchablieferung besonders stark ist und eine Qualitätsverminderung der Milch bedingt, so daß nach der Ablieferung kein Rückschluß mehr auf Reinheitsgrad und Bakterienzahl unmittelbar nach dem Melken gezogen werden könne.

Auf dem Wege zum Gehöft bzw. der Meierei ist die Milch im Sommer oft größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt, wobei auch in keimarmer Milch rasches Bakterienwachstum erfolgt. Die meisten Milchbakterien gehören zu den mesophilen Bakterien, deren Temperaturoptimum bei 37° C liegt,

Lembke (1947), Manninger (1953) und Schönberg (1956).

Nach Rolle (1958) nimmt die Vermehrung der mesophilen Milchbakterien schon bei Zimmertemperatur ab und kommt bei 10° C fast zum Stillstand.

Man sieht also, daß die Notwendigkeit der Kühlung begründet ist. Nach Versuchen von Schröder (1908) ist eine Kühlung der Milch sofort nach dem Melken nicht erforderlich, wenn die Außentemperatur nicht gerade sehr hoch liege. Nach dem Melken befinde sich die Milch in einer bakteriziden Phase, so daß keine Vermehrung der Bakterien einsetze, sondern unter Umständen sogar eine Verminderung der Keimzahl zu konstatieren sei. Abendmilch muß unbedingt gekühlt werden (Oldenburg, 1954); die Kühlung der Morgenmilch dagegen könne unterbleiben, wenn sie reinlich gewonnen und sofort in eine Molkerei gebracht würde.

2. Die gültigen Milchuntersuchungsverfahren

Die Forderung nach einer keimarmen und in ihrem Nahrungswert biologisch hochwertigen Trinkmilch wird immer größer. In den letzten Jahren sind auf Grund der bundeseinheitlichen Richtlinien für die Förderung der Milchqualität (Paulsen, 1956) in den verschiedenen Ländern Qualitätsverordnungen erlassen worden, die auf eine Verbesserung der Güte der Anlieferungsmilch hinführen.

Für die Qualitätsuntersuchungen der Milch sind Länderverordnungen maßgebend. Nach der hamburgischen "Verordnung über die Preisberechnung und Prüfung der an Meiereien gelieferten Milch (Qualitätsverordnung) vom 16. 11. 54" ist die angelieferte Milch in den Meiereien auf Fettgehalt, Reinheit (Filterprobe), bakterielle Beschaffenheit (Reduktaseprobe) und Frischezustand (Alkoholprobe) zu prüfen.

Die Keimzahl der Anlieferungsmilch ist nicht begrenzt. Für Markenmilch und Trinkmilch (Marktmilch) ist eine Keimzahlbestimmung erst nach der Pasteurisierung gefordert. Die einschlägigen Verordnungen und Richtlinien für die Qualitätsbeurteilung schreiben ferner als Untersuchungsverfahren noch vor: Feststellung des Säuregrades, Prüfung der Kannenbeschaffenheit und Sinnesprüfung (Kraus, 1958).

Nachstehend sei versucht, die Literaturangaben der meistdiskutierten und in ihrem Wert unterschiedlich beurteilten Untersuchungsverfahren, nämlich Filterprobe und Reduktaseprobe chronologisch zusammenzufassen, soweit sie kritische Stellungnahmen enthalten.

a.) Filterprobe:

Die Feststellung der Reinheit der Milch durch Filtern mittels Seihen ist wohl die älteste Methode. Schon den Germanen war sie bekannt (Hanauer, 1909). Auch im Mittelalter wurde neben anderen milchhygienischen Forderungen (saubere und gesunde Milchtierhaltung, Sauberkeit der Kannen und Aufbewahrungsräume usw.) das Durchseihen der ermolkene Milch befohlen. Die Filterprobe ist jedoch als hygienische Maßnahme umstritten; sie gibt vor allem keine Gewähr, daß die so behandelte Milch auch sauber gewonnen wurde.

Schon Conn und Stocking (1903) haben festgestellt, daß das Durchseihen der Milch durch sterilisierte Sehtücher nur ganz geringen Einfluß auf die Verminderung der Bakterienzahl ausübt. Kühl (1912) schrieb, daß Schmutzpartikeln ein sicheres Zeichen dafür seien, daß die Milch unsauber gewonnen wurde und keimreich ist. Finde man diese Restbestandteile von Kotverunreinigungen nicht, so sei keineswegs erwiesen, daß die Milch sauber gewonnen wurde und infolgedessen keimarm und nicht gesundheitsschädlich ist. Die übliche Filtration frisch gewonnener Milch führe regelmäßig zu einer Keimvermehrung. Nach Jansen (1913) gibt die Schmutzbestimmung lediglich darüber Auskunft, ob die Milch nach dem Melken mehr oder weniger gut gereinigt wurde. Die größere oder geringere Verunreinigung einer Milch, die stets gut kühl gehalten wurde, gebe keinen Anhaltspunkt für die Höhe der Bakterienzahl, da eine sauber gewonnene, aber schlecht gekühlte Milch sogar reicher an Mikroorganismen sein könne. Nach Grimmer (1926) ist Schmutz bis zu einem gewissen Prozentsatz löslich und entzieht sich in diesem Umfange der Bestimmung, so daß in der Milch vorhandene Schmutzteile nur zu etwa 85 % nachgewiesen werden können. Infolgedessen gebe auch eine "qualitative" Schmutzbestimmung kein wahres Bild von dem wirklichen Schmutzgehalt. Sie sei aber trotzdem nicht wertlos; es könne damit immerhin die Mindestschmutzmenge ermittelt werden. Werder (1926) berichtet, daß in der Schweiz und in Norwegen das Seihen und Filtrieren der Milch durch eine Lebensmittelverordnung verboten ist, damit das Melken hygienisch einwandfrei durchgeführt wird. Die bakteriologischen Prüfungen von Bünger (1928) haben ergeben, daß von einem guten Filter wohl der grobe Schmutz zurückgehalten wird, nicht aber die in der Milch befindlichen, aus dem Schmutz stammenden Bakterien.

Baumgärtel (1930) wies erneut auf die Tatsache hin, daß durch das Seihen der Milch eine Zerteilung des Milchschrutzes und damit auch eine Vermehrung des Keimgehaltes bewirkt werden. Infolgedessen sei eine geseihte Milch oft weniger lange haltbar als eine ungesihte. Die Filtration solle möglichst

frühzeitig erfolgen. Um den Filtrationsdruck herabzusetzen, empfiehlt er, den Filter mit einem sogenannten Prallblech zu versehen, damit die im Filter bereits zurückgehaltenen Schmutzteile durch den starken Aufprall der nachgefüllten Milch weder aufgewirbelt noch in die schon geseihete Milch herabgespült werden.

Morres (1930) schreibt, daß in gewissen Gegenden das Seihen der Milch verboten ist, damit die Käsereien die Milch mit Hilfe der Schmutzproben richtig beurteilen könnten. Klimmer (1939) betont auch, daß die Prüfung auf Schmutz nur einen Überblick von dem zur Zeit in der Milch vorliegenden Schmutzgehalt gewähre, aber keinen Aufschluß über die Sauberkeit gebe, die bei der Milchgewinnung geherrscht hat. Der ursprünglich in der Milch vorhandene Schmutz könne nachträglich durch Filtration oder Ausschleudern wieder entfernt worden sein. Eine solche unsauber gewonnene und verschmutzte, nachträglich gereinigte Milch täusche bei der Schmutzprobe eine sauber gewonnene vor. Da jedoch die Bauern die Milch meistens vor der Abgabe filtrieren, bemerkt Keller (1951) über den Wert der Filterprobe: "Würde kein Bauer seihen, so wäre vielleicht eine Beurteilung der Milch nur nach der Schmutzprobe bzw. die ihr Hauptgewicht auf die Schmutzprobe legt, angängig. So jedoch führt sie nur zu Trugschlüssen". Auch Csiszár (1954) betont, daß die Qualitätsverbesserung der Milch durch Filtrieren nur eine scheinbare sei. Zwar werde die Milch von vielen Schmutzteilen befreit, ihre Keimzahl aber gesteigert, so daß das Seihen der Milch die Qualität in bakteriologischer Hinsicht nur verschlechtere. Auch Kraus (1957/58/59) lehnt die Filterprobe als Mittel zur Qualitätsbestimmung der Milch ab; durch sie kann weder der lösliche Milchschatz noch die durch Mikroorganismen verursachten Verunreinigungen erfaßt werden. Außerdem spielen bei der Erfassung des unlöslichen Schmutzes noch verschiedene andere Faktoren (Dauer der Durchlaufzeit, die Filterdichte, Quellfähigkeit des Filtermaterials, Lagerung, Größe und Verteilung der Schmutzpartikel) eine wichtige Rolle. Eine Schmutzbestimmung mit Hilfe der Filterprobe ist nach Kraus (1958) als ungenau zu bezeichnen.

In letzter Zeit wurden von Jax und Futschik (1951) auf photoelektrischem Weg mit dem Leukometer bei vorschriftsmäßiger Eichung und Verwendung von geeigneten Filtern verschiedene Einstufungswerte der jeweiligen Verschmutzung erhalten. Doch Kraus (1957) hat festgestellt, daß die Messung mit dem Leukometer den wirklichen Verschmutzungsgrad nicht immer ausreichend wiedergibt.

b.) Reduktaseprobe:

Die Reduktaseprobe ist in Länderverordnungen als Beurteilungskriterium vorgeschrieben. Es handelt sich hierbei um eine biochemische Reaktion, bei der ein in die Milch verbrachter Farbstoff von lebenden Keimen reduziert wird. Aus Methylenblau entsteht reversibel eine Leukobase. Janusgrün schlägt von einer blaugrünen Farbe in saurer Lösung bzw. einer grasgrünen in alkalischer Lösung über violett nach hellrot um. Resazurin geht bei Sauerstoffabgabe in Resorufin (rosa) und bei weiterer Reduktion in farbloses Hydro-Resorufin über. Auch die Fehlerquellen dieser Methoden sind bereits längere Zeit bekannt.

Angelici (1910) hat die Reduktaseprobe kritisch beurteilt, hielt sie aber für gut brauchbar. Seine Bemerkungen hat er in drei Punkten zusammengefaßt:

1. Die Reduktaseprobe ist ein wertvolles Verfahren, um in kurzer Zeit ein Urteil über die Milch bzw. deren Keimgehalt zu erhalten.
2. Zwischen der Schnelligkeit der Reaktion und dem Keimgehalt besteht kein mathematisches Verhältnis.
3. Teilweise abgerahmte Milch entfärbt Methylenblau in viel schwächerem Maße als Vollmilch.

Bartel (1910) schrieb, daß die Reduktaseprobe in der damals gebräuchlichen Form abzulehnen war und die Reduktion einer Methylenblaulösung nicht als Anhalt für die Qualitätsbeurteilung der Milch dienen kann. Bei alter Milch trete die Reduktion schneller ein. Bartel unterschied drei Gruppen:

1. völlig gute Milch (mehr als 3 Stunden Reduktionszeit),
2. weniger gute Milch (weniger als 3 Stunden Reduktionszeit),
3. schlechte Milch (weniger als 1 Stunde Reduktionszeit).

Fred (1912) stellte fest, daß die Reduktionszeit der Milch für Methylenblau umgekehrt proportional zu der Temperatur ist, sofern diese 37° nicht überschreitet. Die Reduktionsgeschwindigkeit erfolgt direkt proportional dem Wachstum der Bakterien, wobei aber jede Bakterienart ihren bestimmten Reduktionskoeffizienten besitzt. Bis zu einem gewissen Grade ist die Reduktionsgeschwindigkeit ein Maßstab für die Keimzahl. Wird die Milch innerhalb von 15 Minuten reduziert, so läßt sich die Keimzahl auf 15-20 Millionen pro ccm schätzen. Eine Milch, die mehr als 7 Stunden zur Reduktion benötigt, hat weniger als 1 Million Keime. Nach Dons (1914) ist ein Untersuchungsverfahren, das keine genauen Ergebnisse liefert, für die öffentliche Milchkontrolle nicht verwertbar. Auch M. Lerner und van Gelder (1926) schließen sich der Meinung an,

daß kein festes, konstantes Verhältnis zwischen der Reduktasezeit und der Bakterienzahl besteht. Nach Niemeyer (1927) gibt die Reduktaseprobe keinen genauen Aufschluß über die Zahl und über die Art der in der Milch enthaltenen Keime. Viertbauer (1929) bezeichnet die Reduktaseprobe nur als Annäherungsmethode zur Bestimmung der bakteriologischen Beschaffenheit der Milch. Boysen (1929) schreibt: "Da nicht alle Bakterien gleich stark reduzierend auf den Farbstoff einwirken, kann man mit diesem Verfahren eher auf die Bakterienart als auf die Bakterienzahl schließen". Laut Morres (1930) ist die Reduktaseprobe nur dann geeignet, über die Bakterienzahl einer Milch annähernde Auskunft zu geben, wenn vorwiegend Milchsäurebakterien in der Milch enthalten sind. Nicht nur unter den verschiedenen Bakterienarten sei die Entfärbungszeit sehr verschieden, sondern sogar unter den verschiedenen Spielarten einer Art, namentlich der der Milchsäurebakterien.

Nach Ansicht Skar's (1934) liefert die Reduktaseprobe nur bei älterer Mischmilch brauchbare Resultate, aber sie eigne sich nicht zur Prüfung frischer oder frischgemolkener Milch. Er begründet dieses mit dem Hinweis, daß die in der Milch vorhandenen Mikroorganismen noch längere Zeit nach dem Melken durch wachstumhemmende Eigenschaften der Milch beeinflusst würden. Laut Müller (1934) haben Milchsäure-, Tuberkulose- und Bang-Bakterien eine große Reduktionskraft, Breslau-, Gärtner-, Coli- und Proteus-Bakterien sowie Galtstreptokokken reduzieren langsam. Massowna und Pomerancowna (1936) behaupten, daß die Schnelligkeit der Reduktion des Methylenblaus von der Anzahl der Bakterien desselben Stammes abhängig sei. Hódossy und Szvoboda (1936) bestätigen auch, daß die Reduktasebildung in erster Linie nicht von der Zahl, sondern von der Art der Bakterien abhängig ist. Die Bestimmung des Reduktasegehaltes läßt keine präzise Aussage zu. Besonders, wenn die Milch in beträchtlicher Zahl anaerobe und eiweißzersetzende Bakterien enthalte, die gar keine oder nur sehr wenig Reduktase bilden, zeige die Reduktaseprobe bedeutend günstigere Entfärbezeiten als es der Bakterienzahl entspreche. Die Reduktaseprobe eigne sich hauptsächlich zur Feststellung einer nicht entsprechend behandelten Milch. Nach Jensen (1937) wird die Reduktion in der Rohmilch von jenen Bakterien bestimmt, die sich zuerst vermehren. Später treten Stoffwechselprodukte auf, z. B. Milchsäure, welche sich hemmend auf die Reduktionsfähigkeit auswirken. Tewes (1952): Für eine gerechte Bewertung der angelieferten Milch im Rahmen einer Qualitätsbezahlung erscheinen die üblichen Reduktaseproben nur bei Vorliegen keimreicher Milch zuverlässig. Eine vorherige starke Kühlung der Milch kann wesentliche, nicht allein im Keimgehalt bedingte Verschiebungen der Reduktionszeiten verursachen. Thomé,

Samuelson und Mattson (1955) haben ebenso darauf hingewiesen, daß der Zusammenhang zwischen der Reduktionszeit und der Bakterienzahl in der Milch nicht gesichert ist. Außerdem unterscheiden sich verschiedene Bakterien in ihrer Reduktionsfähigkeit, so daß dieses Verfahren mehr zum Nachweis der Keimart als der Keimzahl geeignet sei. Auch sei zu bedenken, daß die in der Milch enthaltenen Leukozyten reduzierende Eigenschaften besitzen, und daß schon geringe Mengen von Zwischenprodukten des Bakterienstoffwechsels, wie Ascorbinsäure und Acetaldehyd das Redoxpotential beeinflussen können.

Auch von Schönberg (1956) und Kraus (1958, 1959) wird die Reduktaseprobe abgelehnt. Insbesondere Kaseolyten (eiweißzersetzende Proteolyten), die von diesen Autoren als die Qualität der Milch wesentlich mitbestimmende Keime in den Vordergrund gestellt werden, könnten mit der Reduktaseprobe nicht erfaßt werden. Die Reduktaseprobe sei daher zur Qualitätsbestimmung und zur Prüfung auf die bakteriologische Beschaffenheit der Anlieferungsmilch ungeeignet.

Aus den angeführten Beispielen der Fachliteratur ergibt sich, daß die Reduktaseprobe, die von Angelici (1910) für die Qualitätsbestimmung der Milch als durchaus brauchbar gehalten wurde, in der Folgezeit nur noch bedingt brauchbar erachtet und von Schönberg (1956) und Kraus (1958, 1959) sogar als unbrauchbar abgelehnt wird.

Nach meiner Meinung liegt der Wert der Reduktaseprobe darin, daß sie die Auswirkungen einer mangelhaften Kühlung beim Erzeuger sichtbar macht und diesem gegenüber als Erziehungsmittel eingesetzt werden kann.

3. Die Milchanlieferungsgebiete und Meiereien im Hamburger Raum

Die in Hamburg angelieferte Milch stammt nur zu 29,14 % aus Hamburger Betrieben. Die übrigen Milchmengen kommen aus Schleswig-Holstein (47,47 %) und Niedersachsen (23,39 %), denn die Bauern der an Hamburg angrenzenden Gebietsteile dieser Länder liefern ihre Milch in folgende große Hamburger Meiereien: Meierei Harburg, Meierei Bergedorf und Hansameierei.

Diese Aufteilung stammt noch aus dem Jahre 1934, als der Milchwirtschaftsverband zu Beginn seiner Tätigkeit die Einzugsgebiete festlegte. Seit dieser Zeit sind die Bauern gesetzlich verpflichtet, ihre Milch an eine bestimmte Meierei zu liefern. Inzwischen hat sich die Stadt Hamburg durch die Eingemeindung der vielfach ländlichen Vororte vergrößert, trotzdem blieb die eben geschilderte Einteilung erhalten. Die Hansameierei hat ihre Einzugsgebiete in den

letzten Jahren infolge der Rationalisierungsbestrebungen ausgedehnt, zwei holsteinische Meiereien und zwei Hamburger Privatmolkereien aufgekauft und kann damit eine jährliche Anlieferung von 28-30 Millionen Liter Milch aufweisen.

Die Hamburger Meiereien erhalten ihre Milch hauptsächlich von kleinbäuerlichen Betrieben. An der Belieferung der Meierei Bergedorf und der Hansameierei sind auch Höfe mit 100-150 Liter Milch pro Tag und vereinzelt Güter beteiligt. Die oben genannten Höfe sind landwirtschaftliche Vollbetriebe, die neben Masttierhaltung und Ackerbau auch Milchwirtschaft betreiben. Letztere bringt 1/3 der Einkünfte. Daher sind die Bauern bemüht, sowohl im Winter als auch im Sommer die gleiche Milchmenge zu liefern. In Hamburger Meiereien schwankt die Anlieferung vom Sommer zum Winter nur im Verhältnis 1:1,5. Dies liegt darin begründet, daß die Bauern ihren Viehbestand auf Herbstkalbung umgestellt haben, da für die Wintermilch eine Prämie von unterschiedlicher Höhe gewährt wird. Die Kühe dieser Betriebe sind den ganzen Sommer auf der Weide. Die Anlieferung der Milch vom Bauernhof erfolgt nur morgens. In den Sommermonaten muß deshalb die Abendmilch besonders sorgfältig gekühlt werden, damit sie am nächsten Morgen der täglich vorgeschriebenen doppelten Alkoholprobe standhalten kann. Außerdem wird dreimal monatlich die angelieferte Milch auf Reduktase- und Schmutzprobe geprüft, sowie eine Kannenkontrolle vorgenommen. Seit dem 1.4.1956 wird auch verlangt, daß die Milch aus brucellose- und seit dem 1.4.1958 aus tuberkulosefreien Beständen stammt. Nach Angaben der Behörde für Ernährung und Landwirtschaft der Freien und Hansestadt Hamburg stammte die Anlieferungsmilch aller Hamburger Molkereien im Jahre 1959 zu 93,84 % aus tuberkulosefreien und zu 93,02 % aus brucellosefreien Beständen. Die Molkereigenossenschaft Harburg hat einen Melktrupp eingerichtet, der sowohl im Sommer als auch im Winter das Melken in dem Einzugsgebiet dieser Meierei durchführt. Der Trupp ist mit sechs Melkmaschinen ausgerüstet, die von zwei Melkmeistern bedient werden. Es wird darauf geachtet, daß die Melkmaschinen jedesmal nach Gebrauch gereinigt und desinfiziert werden. Der Trupp muß zweimal am Tag anliefern, da eine Kühlvorrichtung bei Weidebetrieb nicht vorhanden ist.

Die an der Belieferung von Milch für Hamburg beteiligten 60 Meiereien haben sich zu einer Genossenschaft zusammengeschlossen unter der Firma: Großhamburger Milcheinfuhr G. m. b. H.. Sie haben zur Abfüllung verkaufsfertiger Packungen (Flaschen, Tüten) ein Flaschenmilchwerk ("Alstermilchwerk") gemeinsam eingerichtet, das eine Monopolstellung für den Hamburger Trinkmilchmarkt einnimmt. Eine solche Einrichtung ist, abgesehen von einer ähn-

lichen in Berlin, in der Bundesrepublik einmalig. Die in den Molkereien auf 3,1 Fettprozent eingestellte Rohmilch wird in Tanks im Alstermilchwerk tiefgekühlt angeliefert. Ihre Tagesdurchschnittsmenge ist je nach Wetterlage 120 - 230 000 Liter pro Tag, das bedeutet 35 % der in Hamburg verkauften Trinkmilchdurchschnittsmengen.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1.) Material

Die Milchproben stammten aus folgenden Meiereien: Meierei Bergedorf, Meierei Harburg und der Hansameierei. Diese drei Meiereien habe ich aus den 60 Molkereien als repräsentativ herausgegriffen, da hier 90 % der Milch für Hamburg angeliefert werden. Diese Untersuchungsergebnisse können infolgedessen für das ganze Hamburger Gebiet zugrunde gelegt werden.

Insgesamt kamen 700 Proben in den Monaten Juli, August sowie November, Dezember 1958 und Januar 1959 zur Untersuchung. Bei den Vergleichen wurden nur die Monate Juli und August als Sommermonate, die Monate Dezember und Januar als Wintermonate herangezogen. Die genauen Werte für die einzelnen Monate sind aus den jeweiligen Tabellen ersichtlich. In den einzelnen Monaten wurden folgende Durchschnittstemperaturen gemessen: Juli $17,4^{\circ}\text{C}$, August $17,4^{\circ}\text{C}$, November $5,2^{\circ}\text{C}$, Dezember $3,9^{\circ}\text{C}$ und Januar $1,3^{\circ}\text{C}$.

Die Probeentnahme aus den Kannen erfolgte mit einem verzinnten Schöpf-
löffel. Nach vorherigem Umrühren der Milch wurde sie in sterilisierte, 100 ml
fassende Probeflaschen gefüllt, die mit sterilisierten Stopfen verschlossen wur-
den. Im Anschluß daran wurden die Milchproben sofort in die Veterinärunter-
suchungsanstalt Hamburg geliefert, wo sie spätestens nach einer Stunde zur
Untersuchung kamen.

2.) Untersuchungstechnik

Zur Beurteilung der Qualität der angelieferten Milch wurden folgende Unter-
suchungsmethoden angewandt:

- a) Säuregradbestimmung nach Soxhlet-Henkel
- b) Gesamtkeimzahlbestimmung
- c) Colizahlbestimmung
- d) Reduktaseprobe mit Methylenblau
- e) Sedimentausstrich
- f) ABR-Probe

Die Untersuchungen wurden nach den Einheitsmethoden für die milchwirtschaft-
lichen Untersuchungsanstalten vorgenommen.

a) Säuregradbestimmung nach Soxhlet-Henkel

50 ml der zu untersuchenden Milch wurden in ein Becherglas gefüllt und mit 2 ml zweiprozentiger alkoholischer Phenolphthaleinlösung versetzt. Die Titration erfolgte mit $\frac{n}{4}$ Natronlauge, bis die Milch eine stabile, schwach rosarote Farbe annahm. Die verbrauchten ml Natronlauge wurden mit 2 multipliziert und die Säuregrade in SH° angegeben.

b) Gesamtkeimzahlbestimmung

Sie erfolgte mit dem Koch'schen Plattenverfahren auf Chinablau-Laktose-Agar. Zu diesem Zweck wurden folgende Verdünnungen der Milch mit sterilisiertem Leitungswasser in Verdünnungsflaschen hergestellt.

im Sommer:	1 : 1 000	im Winter:	1 : 100
	1 : 10 000		1 : 1 000
	1 : 100 000		1 : 10 000

Da im Sommer von vornherein höhere Keimzahlen zu erwarten waren, wurden die Verdünnungen auch eine Zehnerpotenz höher gewählt als im Winter. Von diesen Milchverdünnungen wurden jeweils 1,0 bzw. 0,1 ml unter sterilen Kautelen in sterile Petrischalen pipettiert und die Verdünnungsflüssigkeit mit etwa 15 ml flüssigem einprozentigem Laktose-Chinablau-Nähragar, der auf etwa 40° C abgekühlt war, durch kreisende Bewegungen vermischt. Nachdem das Agar-Milch-Gemisch erstarrt war, wurden die Platten zwei Tage bei 37° C bebrütet. Die Auszählung der Kolonien erfolgte mit der Lupe. Es wurden nur Platten mit mehr als 20 und weniger als 300 Kolonien ausgezählt.

c) Colizahlbestimmung

Es wurden 0,1 ml der zu prüfenden Milch sowie 0,1 ml von der Milchverdünnung 1 : 1 000 auf erstarrtem Klimmer-Nährboden (Trypaflavin-Bromthymolblau-Laktose-Agar) ausgestrichen und anschließend 3 Tage lang bei 37° C bebrütet. Außerdem wurde in den Sommermonaten noch zusätzlich eine Platte mit der Verdünnung 1 : 10 000 beimpft. Die coliformen Keime sind als gelbe Kolonien mikroskopisch gut zu zählen.

d) Reduktaseprobe mit Methylenblau

20 ml Milch wurden in ein steriles Reagenzglas von etwa 50 ml Fassungsvermögen gefüllt und mit 0,5 ml Methylenblaulösung versetzt. Die Milch wurde

im Wasserbad bei 38⁰ C so lange erwärmt, bis die Farbe in den unteren zwei Dritteln von blau nach weiß umgeschlagen hatte.

e) Sedimentausstrich

10 ml der betreffenden Milchprobe wurden 10 Minuten lang bei 3 000 Umdrehungen zentrifugiert. Aus dem Bodensatz wurde mit der Öse Sediment entnommen und mit einem Tropfen physiologischer Kochsalzlösung gleichmäßig verrieben.

Die luftgetrockneten Ausstriche wurden mit Methylalkohol fixiert und entfettet, anschließend mit Methylenblau gefärbt. Bei der mikroskopischen Untersuchung wurde insbesondere auf polymorphkernige Leukozyten geachtet, deren zahlreiches Auftreten die Diagnose "mikroskopisch nachweisbarer Eiter" rechtfertigen würde, und die zusammen mit Streptokokken bei gelbem Galt anzutreffen sind. Auch auf vermehrte Anwesenheit von epitheloiden Zellen (Monozyten), Vorkommen von Riesenzellen sowie einseitige Erhöhung der Lymphozyten wurde geachtet, um eventuelle Verdachtsmomente für Eutertuberkulose zu finden.

f) ABR-Probe (nach Fleischhauer und Hermann)

1 ml der gut durchgemischten Milch wurde in ein Agglutinationsröhrchen gefüllt und mit einem Tropfen Abortus-Bang-Hämatoxylin-Testflüssigkeit gut vermischt und in den Brutschrank gestellt. Die Proben wurden 30 Minuten nach dem Ansetzen geprüft. Bei positiver Reaktion tritt in Vollmilch nach 15 bis 40 Minuten an der Milchoberfläche eine mehrere mm breite, blauviolette Zone auf.

3.) Ergebnisse:

Da zwischen den einzelnen Meiereien kaum Unterschiede festzustellen waren, kann der Gesamtdurchschnitt der Untersuchungen auch als repräsentativ für die einzelnen Molkereien gewertet werden.

a) Säuregradbestimmung nach Soxhlet-Henkel

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, zeigten im Sommer 32,8 % der untersuchten Milchproben bis zu 7,5 SH⁰. Es handelte sich um einwandfreie Milch, während

50,4 % einen schwach sauren Charakter hatten. Hier lag der Säuregrad zwischen $8,5$ und $9,5 \text{ SH}^0$; davon wiesen 33,5 % einen Säuregrad von 9 SH^0 auf. 13,7 % der Milch wurden bereits in einem sauren Zustand mit einem SH^0 -Wert von $10,5 - 12$ angeliefert. In 3 % der Fälle wurde sogar ein durchschnittlicher Säuregrad von über 12 SH^0 gemessen.

Im Winter dagegen konnten 56,7 % der gesamten Milch als einwandfrei,
41,2 % als schwach sauer,
2,1 % als saure Milch bezeichnet werden.

b) Gesamtkeimzahlbestimmung

Bei der Durchführung der Gesamtkeimzahlbestimmung (Tabelle 2) wurden folgende Werte ermittelt:

In den Sommermonaten konnten lediglich in

0,05 % der untersuchten Proben bis zu 10^4 Keime/ml ausgezählt werden;
6,0 % enthielten $10^4 - 10^5$
25,6 % enthielten $10^5 - 10^6$ und
33,4 % enthielten $10^6 - 3 \cdot 10^7$

57,18 % der untersuchten Proben überschritten den Wert von $16 \cdot 10^6$ Keime/ml.

Bei den übrigen Proben (34,9 %) war eine Auszählung der Kolonien nicht mehr möglich. Die Anzahl der Keime lag über 30 Millionen.

In den Wintermonaten dagegen lag der Keimgehalt bedeutend niedriger;

48 % enthielten bis zu 10^4 Keime/ml,
39 % enthielten bis zu 10^5 Keime/ml und nur 6
13 % erreichten einen Keimgehalt bis zu $3 \cdot 10^6$.

Den Wert von $16 \cdot 10^6$ Keime/ml erreichten keine der untersuchten Proben.

Der Durchschnittswert im Januar betrug 425 000 pro ml, im August 3 216 000 pro ml. Daraus ergibt sich ein Verhältnis von 1 : 8.

c) Colizahlbestimmung

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, enthielten in den Sommermonaten 13,7 % der Proben $0-10^2$, 30,8 % 10^2-10^3 , 49,5 % 10^3-10^4 und 6,0 % $10^4-3 \cdot 10^5$ Colikeime.

In den Wintermonaten nahm die Colizahl wieder stark ab; 81,0 % der Proben enthielten $0-10^2$, 10,7 % 10^2-10^3 und 8,3 % bis zu $3 \cdot 10^4$ Colikeime.

Der Durchschnittswert im Januar betrug 20,5 Colikeime pro ml, im August 1275/ml. Daraus ergibt sich ein Verhältnis von 1 : 62.

d) Reduktaseprobe mit Methylenblau

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 zusammengefaßt:

Im Sommer wurde bei 62,2 % der untersuchten Milchproben eine Reduktionszeit von weniger als 3 Stunden festgestellt. Davon trat bei 21,5 % sofort oder innerhalb einer halben Stunde bereits eine Entfärbung in den unteren zwei Dritteln des Reagenzgläschens ein. Bei 13,0 % lag die Reduktionsdauer zwischen drei und vier Stunden; bei 14,1 % zwischen vier und fünf Stunden. Nur 10,7 % erreichten eine Reduktionszeit von mehr als sechs Stunden.

In den Wintermonaten dagegen trat bei 10,6 % eine Reduktion in weniger als drei Stunden ein, wobei keine Probe sofortige Entfärbung zeigte. Bei 18,6 % vollzog sich die Reduktion zwischen drei und vier Stunden, bei 13,9 % zwischen vier und fünf Stunden und bei 56,7 % erst nach mehr als sechs Stunden.

e) Sedimentausstrich

Der Zellgehalt der Milchproben war bei der mikroskopischen Untersuchung als durchschnittlich anzusehen. Sowohl im Winter als auch im Sommer hat bei den Leukozyten eine geringe und nur bei wenigen Proben eine etwas stärkere Vermehrung eingesetzt. Eiter wurde in 9 Fällen (1,3 %) nachgewiesen, wobei Diplo- und Einzelkokken in größerer oder kleinerer Menge gefunden wurden. Typische Galtstreptokokken waren bei den 9 Proben nur in 7 Fällen (1 %) zu sehen.

f) ABR-Probe

Die ABR-Ringprobe nach Fleischhauer und Hermann verlief im Sommer bei 0,5 % der Proben, im Winter bei 1,3 % positiv.

Tabelle 1: Jahreszeitlich bedingte Verteilung der Milchproben nach Säuregraden (SH°)
 Prozentsatz der Proben mit SH° von

Monat	-7,5	-9,5	-12	> 12
Juli	31,4	47,2	18,2	3,2
August	34,2	53,7	9,3	2,8
November	45,9	51,5	6,0	0,0
Dezember	58,2	39,9	1,9	0,0
Januar	55,3	42,4	2,3	0,0

Tabelle 2: Jahreszeitlich bedingte Verteilung der Milchproben nach Gesamtkeimzahlen
 Prozentsatz der Proben mit einer Gesamtkeimzahl/ml von

Monat	-10^4	-10^5	-10^6	$-3 \cdot 10^7$	$> 3 \cdot 10^7$
Juli	0,1	9,9	25,1	32,2	32,7
August	0,0	2,1	26,1	34,7	37,1
November	24,2	47,6	28,2	0,0	0,0
Dezember	48,3	38,4	13,3	0,0	0,0
Januar	47,7	39,6	12,7	0,0	0,0

Tabelle 3: Jahreszeitlich bedingte Verteilung der Milchproben nach Colizahlen.

Prozentsatz der Proben mit einer Colizahl/ml von

Monat	-10^2	-10^3	-10^4	$-3 \cdot 10^5$
Juli	14,4	33,6	48,9	3,1
August	13,3	28,0	50,1	8,9
November	63,0	32,2	4,8	0,0
Dezember	76,0	12,5	11,5	0,0
Januar	86,1	8,9	5,0	0,0

Tabelle 4: Jahreszeitlich bedingte Verteilung der Milchproben nach Reduktionszeiten.

Prozentsatz der Proben mit einer Reduktionszeit in Std.

Monat	-3	-4	-5	> 6
Juli	60,2	14,7	11,0	14,1
August	64,3	11,3	17,2	7,2
November	23,1	18,0	26,1	32,8
Dezember	10,0	20,2	12,5	57,3
Januar	11,2	17,0	15,3	56,5

4. Diskussion

In den vorliegenden Untersuchungen, die ein Bild über die Qualität der Hamburger Anlieferungsmilch geben sollten, wurde festgestellt, daß die Beschaffenheit der Milch in hygienischer Hinsicht, vor allem in den Sommermonaten, sehr viel zu wünschen übrig läßt. Hierfür sind verschiedene Gründe in Betracht zu ziehen. Die Hauptursache liegt wohl darin, daß die Milch in den meisten Betrieben noch nicht unter den erforderlichen hygienischen Bedingungen gewonnen und behandelt wird, und zudem einerseits die Überwachung der Milchgewinnung am Produktionsort fehlt, andererseits die üblichen Untersuchungsverfahren der Anlieferungsmilch unzulänglich sind.

Bei der Anlieferungskontrolle zur Qualitätsbeziehung werden der Reinheitsgrad mit der Filterprobe und die bakterielle Beschaffenheit mit der Reduktaseprobe festgestellt. Die Filterprobe gibt keine Auskunft, ob die Milch auch hygienisch gewonnen wurde. Sie könnte außerdem durch Seihen, Filtrieren oder Zentrifugieren vorher gereinigt worden sein, wodurch dann auch nur der Eindruck einer scheinbar hygienisch einwandfreien Milch entstehe, da hiermit nur die gröberen, unlöslichen Schmutzpartikel nachweisbar sind, aber nicht feinere und mikrobielle Verunreinigungen. Die Probe ist daher nicht geeignet, den tatsächlichen Reinheitsgrad der Milch zu ermitteln.

Bei der Reduktaseprobe, die auch als Verfahren der indirekten Keimzählung bezeichnet wird, ist die Reduktion nicht nur von der Zahl der Keime abhängig, sondern auch von der Art. Durch Milchsäurebakterien, die in der Rohmilch bevorzugt wachsen, wird die Reduktion beschleunigt; andere Keime, z. B. *E. coli*, machen sich in der Dauer der Reduktionszeit nur wenig bemerkbar. Um mit *E. coli* die gleiche Reduktionszeit zu erreichen wie mit Milchsäurebakterien, ist eine bedeutend höhere Anzahl von Colikeimen erforderlich. Bei der Auswertung der Klimmer-Platten ergab sich in der Zahl der Colikeime zwischen Sommer und Winter ein Verhältnis von 1 : 62, während bei den Gesamtkeimzahlen nur ein Verhältnis von 1 : 8 festgestellt wurde. Trotz stärkerer Vermehrung der Colikeime im Sommer gegenüber den Gesamtkeimen, scheinen erstere infolge der immer noch großen Überzahl der Säurebildner keinen Einfluß auf die Reduktionszeit zu gewinnen. Hingegen erfährt die hygienische Beschaffenheit der Milch durch die starke Zunahme an Darmkeimen eine sehr starke Beeinträchtigung, die mit den geltenden Verfahren zur Qualitätsbeurteilung nicht erkannt werden kann. Die Reduktaseprobe stellt praktisch einen Index für die Kühlung der Milch beim Erzeugerbetrieb dar.

Eine Keimzahlbegrenzung der Anlieferungsmilch ist noch nicht vorgeschrieben. Erst nach der Pasteurisierung werden an die Milch hinsichtlich des Keim-

gehalten bestimmte Forderungen in der Hamburger Trinkmilchverordnung vom 16. 11. 1954 gestellt. Die Trinkmilch darf zu der Zeit, in der sie die Meierei verläßt, nicht mehr als 80 000 Keime enthalten.

Nach Angaben von Beck (1956) werden bei der Kurzzeiterhitzung nur 99,5 % der Keime abgetötet; bezogen auf die Gesamtkeimzahlen der Sommermonate entsprächen nur 57,18 % der Anlieferungsmilch nach der Erhitzung den Anforderungen der Hamburger Trinkmilchverordnung. 42,82 % der angelieferten Milch würden unter Zugrundelegung dieses Erhitzungseffektes die Keimzahl von 80 000/ml nach der Pasteurisierung überschreiten. Im vorliegenden Falle läge der Grenzwert der Anlieferungsmilch bei $16,10^6$ /ml. Bei einer ausgezählten Keimzahl von z. B. 30 Millionen und dem Abtötungseffekt von 99,5 % würden noch 150 000 Keime überleben. Dies wäre somit fast die doppelte Menge des Zulässigen.

Auf Grund der Ergebnisse nach der ABR-Probe nach Fleischhauer und Hermann können meine Untersuchungen keinen Überblick über den Verseuchungsgrad der Rinderbestände geben, da ich mit der Entnahme von 700 Proben unmöglich alle Bestände im Hamburger Gebiet erfassen konnte. Auch der Prozentsatz von 0,5 und 1,3 positiven Proben im Sommer beziehungsweise im Winter läßt keine Rückschlüsse auf unterschiedliche jahreszeitliche Verteilung zu.

Trotz energischer Maßnahmen seitens des Bundes, der Länder und Organisationen müßte die Verbesserung der Milchhygiene mit größerer Zielstrebigkeit durchgeführt werden. Es müßten neue Kontrollmöglichkeiten geschaffen werden, und zwar direkt am Produktionsort. Auch die besteingerichtete Molkerei mit geschultem Fachpersonal kann Versäumnisse in der Hygiene bei der Gewinnung der Milch nicht mehr verbessern. Daher sind verschiedene Autoren bestrebt, wie z. B. Schönberg (1935, 1950, 1954, 1958), Seelemann (1954, 1957a, 1957b, 1958, 1959a, 1959b) und Wegener (1956) die Qualitätssteigerung der Anlieferungsmilch durch die Verbesserung der milchhygienischen Verhältnisse im Stall zu erzielen. Eine bessere Qualität der Anlieferungsmilch ließe sich aber schon durch das Verständnis des Viehhalters für eine hygienische Milchgewinnung erzielen, ohne daß für ihn nennenswerte Mehrkosten durch einen Stallumbau oder Anschaffung moderner Melkgeräte entstehen würden. Den meisten Milch-Lieferanten dürfte es wohl am guten Willen nicht fehlen, die Qualität der Milch zu heben; es liegt vielmehr daran, daß viele Erzeuger nur sehr mangelhafte Kenntnisse auf dem Gebiet der Milchhygiene und der Tierpflege besitzen, da sie keine entsprechende Ausbildung genossen haben.

Vermutlich sind den meisten Milcherzeugern auch die einschlägigen Rechtsvorschriften, das Milchgesetz und die entsprechenden Durchführungsverordnungen nicht oder nur mangelhaft geläufig. Diese gesetzlichen Bestimmungen enthalten hinsichtlich der Haltung der Milchtiere und der Milcherzeugung schon sehr konkrete Hinweise, deren Befolgung bei geschultem Verständnis den Anforderungen einer zeitgemäßen Hygiene entsprechen würde. Es ist daher erforderlich, bei den Milcherzeugern das Verständnis für die Milchhygiene zu fördern und ihnen neben fachlichem Wissen auch Kenntnisse der gesetzlichen Bestimmungen zu vermitteln.

Aber auch diese Maßnahmen sind illusorisch, wenn ihre Einhaltung nicht kontrolliert wird. Die Tatsache, daß die Milcherzeugung nicht allgemein überwacht wird, dürfte auch die wesentlichste Ursache für die schlechte Qualität der Anlieferungsmilch sein.

Nach den Richtlinien zur einheitlichen Durchführung des Lebensmittelgesetzes sind zwar zur Überwachung des Verkehrs mit Milch die beamteten Tierärzte heranzuziehen, soweit es sich um Milchtiere handelt, die verdächtig sind, gesundheitsschädliche Milch zu liefern. Das Lebensmittelgesetz selbst bietet nur dann die Grundlage zu Überwachungsmaßnahmen, wenn verdorbene oder gesundheitsschädliche Milch in den Verkehr gebracht wird. Für eine wirksame Überwachung der Milcherzeugung gemäß den Bestimmungen des Milchgesetzes und der Ausführungsverordnungen sind diese Vorschriften jedoch nicht ausreichend, vielmehr sind ins Einzelne gehende Richtlinien erforderlich.

Es wäre denkbar, Beratung und Überwachung der Milcherzeugung unter der Leitung der beamteten Tierärzte zusammenzufassen, wobei die zur Qualitätskontrolle dienenden Organe (Landeskontrollverband, Kontrollring usw.) als bereits bestehende Organisationen wirksam eingeschaltet werden müßten.

Diese Maßnahmen sind dringend erforderlich. Für die übrigen Gebiete der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft bestehen nämlich nicht nur sehr strenge hygienische Vorschriften, sondern auch sehr wirksame Überwachungsbestimmungen. Es ist daher nicht angängig, daß das Grundnahrungsmittel Milch so vernachlässigt wird, und daß ein Berufszweig, der Lebensmittel erzeugt, zu Lasten des Verbrauchers nicht oder nur sehr mangelhaft überwacht wird. Es gilt daher, durch neue Maßnahmen die Qualität der Milch zu heben und eine rechtliche Zweigleisigkeit zu beseitigen.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Während der Monate Juli, August, November, Dezember 1958 und Januar 1959 wurden Untersuchungen über die Qualität von Anlieferungsmilch der drei größten Hamburger Meiereien durchgeführt. Die Prüfungen erstreckten sich auf:

Säuregradbestimmung nach Soxhlet-Henkel,
Gesamtkeimzahlbestimmung,
Colizahlbestimmung,
Reduktaseprobe,
Sedimentausstrich und
ABR-Probe.

Das Ergebnis der 700 untersuchten Proben läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

In den Sommermonaten waren auf Grund der Säuregradbestimmung nur 32,8 % der Proben als Frischmilch anzusprechen. 50,4 % kamen ansauer (SH^0 8,5-9,5) und 13,7 % bereits in saurem Zustand, mit einem SH^0 von 10,5-12 zur Anlieferung. In den Wintermonaten waren 56,7 % als einwandfrei, 41,2 % als schwach sauer und 2,1 % als saure Milch ermittelt worden.

In den Sommermonaten konnte bei 33,4 % der untersuchten Milchproben ein Keimgehalt von über 1 Million/ml festgestellt werden; im Winter verblieb der Keimgehalt in allen Fällen unter 1 Million; 48,0 % der Proben enthielten bis zu 10^4 Keime/ml.

Der Gehalt an Colikeimen betrug in den Sommermonaten zwischen 0 und $3 \cdot 10^5$ /ml; 49,5 % der Proben zeigten einen starken Coligehalt von 10^3 - 10^4 je ml. In den Wintermonaten nahm die Colizahl wieder stark ab; der höchste Wert lag bei $3 \cdot 10^4$ und wurde bei 8,3 % der Proben ermittelt.

Bei der Reduktaseprobe waren die Unterschiede zwischen den Winter- und Sommermonaten deutlich zu sehen. 62,2 % der Proben waren im Sommer, und nur 10,6 % im Winter nach drei und weniger Stunden reduziert.

In den Sedimentausstrichen konnten keine Unterschiede bei den Proben der Sommer- und Winteranlieferungsmilch beobachtet werden. Die Zahl der Proben, bei denen Eiterbestandteile nachgewiesen worden sind, war verhältnismäßig gering.

Die Untersuchungen ergeben, daß die Qualität der Anlieferungsmilch sehr zu wünschen übrig läßt. Die derzeitigen Verfahren zur Qualitätsbeurteilung sind wenig geeignet, die Qualität zu verbessern. Es werden Möglichkeiten zur Hebung der Milchhygiene besprochen.

V. LITERATURVERZEICHNIS

- Angelici (1910): Untersuchungen über die Reduktionsfähigkeit der keimhaltigen Milch auf Methylenblau.
la clin. vet. rass. dl. pol. san. e di igiene p. 338.
Ref. Jhbr. von Ellenberger und Schütz 1911, 359;
- Barthel (1910): Die Reduktaseprobe. Milch-Ztg. 39, Nr. 3
25. Ref. Jhbr. von Ellenberger und Schütz 1910, 428;
- Baumgärtel, T. (1930): Kritische Bemerkungen zur "Milchschmutz"-
Prüfung. Milchkontrolle 3, 103-105;
- Beck, G. (1956): Trinkmilchbewertung und Milchhygiene.
Archiv f. Lebensmittelhyg. 7, 103-105;
- Boysen, H. (1929): Gewinnung und Kontrolle der Trinkmilch,
Hildesheim 1929. zit. nach Simon S.: Qualitäts-
verbesserung der Milch.
Inaug.-Diss. Bern 1934;
- Bünger (1928): Bericht über eine Prüfung von Milchfiltern
und Melkeimern in der Praxis.
Molkerei-Ztg. 42, Nr. 2, 17-20;
- Conn und Stocking (1903): Vergleichung der Bakterienzahl in durchge-
seilter und nicht durchgeseilter Milch.
Connect. Stons Sta. Rpt. 1903 p. 33.
Ref. Jhbr. von Ellenberger und Schütz 1904, 327;
- Csiszár, V. (1954): Tejtermelési hygiene. 1. Kiadás
Mezőgazdasági Kiadó Budapest (Ungarisch);
- Dons, R. (1914): Zur Beurteilung der Reduktase (Gärreduktase-
probe). Zentralbl. f. Bakt. II. Abt., 40, 132;
- Eckl, K. (1935): Jahreszeitliche Einflüsse auf die Qualität
der Milch und auf einige zu ihrer Beurteilung dienen-
de Verfahren. Milchwirtsch. Forsch. 17, 193-205;
- Fred, E. B. (1912): Untersuchungen über die qualitative Reduktion
von Methylenblau durch die Milchbakterien und die
Verwendung dieses Farbstoffes zur Bestimmung der
Milchbeschaffenheit. Zentralbl. f. Bakt. Abt. I. 63, 152.
Ref. Jhbr. von Ellenberger und Schütz 1912, 369;

- Grimmer, W. (1926): Milchwirtschaftliches Praktikum. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig;
- Hanauer, H. (1909): Zur Geschichte der Milchhygiene bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts. Milch-Ztg. 39, 566 u. 578, Ref. Jhbr. von Ellenberger und Schütz, 1910, 434;
- Hódossy, J. und Z. Szvoboda (1936): Über die Verwendbarkeit der Azurufin-Reduktase-Probe zur Feststellung der Keimzahl in süßem Rahm. Ref. Allatorvosi Lapok 59, 218 (Ungarisch);
- Horváth, J. (1937): A hygiènes viszonyok befolyása a tej csírártalmára (Einfluß der hygienischen Verhältnisse auf den Keimgehalt der Milch). Inaug.-Diss. Budapest (Ungarisch);
- Jansen, O. (1913): Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft, zit. nach Simon, S.: Qualitätsverbesserung der Milch. Inaug.-Diss. 1934 Bern;
- Jensen, H. O. (1937): Beiträge zur Kenntnis der Reduktionsprobe der Kuhmilch mit Berücksichtigung der Mechanik der Reduktion. Zentralbl. f. Bakt. II. Abt., 96, 110-138;
- Jax, P. und I. Futschik (1951): Über die Brauchbarkeit eines fotoelektrischen Schmutzbild-Auswertgerätes für die Praxis. Milchwiss. Ber. d. Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt für Milchwirtschaft Wolfpassing. Folge 2, 59-66;
- Keller, K. (1951): Qualitätsforderung und Schmutzprobe. Dtsch. Molkerei-Ztg. 72, 1092;
- Klimmer, M. (1939): Milchkunde. 3. Aufl., Verlagsbuchhandlung Richard Schoetz, Berlin;
- Kühl, H. (1912): Die soziale Bedeutung der Milchversorgung. - Ein Beitrag zur Milchhygiene. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg. 22, 240;
- Kraus, H. (1957): Über den Wert der Schmutzprobe für die Milchbeurteilung und zur Brauchbarkeit des photoelektrischen Lactophot für die Schmutzbildauswertung. Archiv f. Lebensmittelhyg. 8, 207-210;

- Kraus, H. (1958): Der Wert der üblichen Untersuchungsverfahren für die Anlieferungskontrolle der Milch, insbesondere der Reduktaseprobe.
Archiv f. Lebensmittelhyg. 9, 249;
- Kraus, H. (1959): Die wissenschaftlichen Grundlagen für die Qualitätsverbesserung der pasteurisierten Trinkmilch.
Archiv f. Lebensmittelhyg. 10, 132-137;
- Lembke, A. (1947): Mikroben in der Milch. Volkswirtschaftlicher Verlag G. m. b. H. Kempten (Allgäu);
- Lerner, M. und R. H. van Gelder (1926): Is er een regelmaat te vinden tusschen reductasetijd en het aantal bacterien, geteld volgens de algemeene plaatmethode? Nederl. Tijdschr. voor Hygiene enz. DI. I, p. 245.
zit. nach Simon S. Inaug.-Diss. Bern 1934;
- Manninger, R. (1953): Állatorvosi Bakteriológia, Immunitástan és Általános Járványtan 2. Kiadás Mezőgazdasági Kiadó Budapest. (Ungarisch);
- Massówna, M. und Pommerancowna (1936): Über die Analyse der sogenannten "Reduktionsprobe" in ihrer Anwendung zur sanitär-hygienischen Prüfung der Milch. Higiena Produktów Zwierzecych 1, 141-147 (Polnisch)
Ref. Jhbr. von Neumann-Kleinpaul und Zietschmann 1937, 402;
- Morres, W. (1930): Praktische Milchuntersuchung. 5. Aufl., Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin;
- Müller, J. (1934): Das Verhältnis der Reduktaseprobe zum Keimgehalt der Milch.
Zeitschr. Fleisch- und Milchhyg. 45, 85-87;
- Niemeyer, H. (1927): Verschiedene Verfahren für die Qualitätsbeurteilung der Milch unter besonderer Berücksichtigung der Reduktaseprobe.
Molkerei-Ztg. 41, 2519;
- Oldenburg, F. (1954): Verband Großstädtischer Milchversorgungsbetriebe e. V. Düsseldorf: 10. Tagung in Bad Pyrmont 4./6. Mai 1954. zit. nach Milchwissenschaft 9, 235;

- Paulsen, K. H. (1956): Bezahlung der Anlieferungsmilch nach Qualität in der Bundesrepublik Deutschland. Kieler Milchwirtschaftl. Forschungsber. 8, 185-195;
- Rolle, M. (1958): Mikrobiologie und allgemeine Seuchenlehre. 2. Aufl. Ferdinand Enke-Verlag, Stuttgart;
- Schönberg, F. (1935): Milch und Milchuntersuchungen durch Tierärzte. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 51, 318;
- Schönberg, F. (1950): Gesunde Milch nur von gesunden Kühen. Dtsch. Molkerei-Ztg. 71, 1740-1741;
- Schönberg, F. (1954): Wissenschaftliche Grundlagen zur Gewinnung einwandfreier Anlieferungsmilch für den Molkereibetrieb. Dtsch. Molkerei-Ztg. Hildesheim 8, 594;
- Schönberg, F. (1956): Milchkunde und Milchhygiene. 7. Aufl., Verlag M. & H. Schaper, Hannover;
- Schönberg, F. (1958): Die Qualitätssteigerung der Trinkmilch, ein melk- und stallhygienisches Problem, eine tierärztliche Aufgabe. Archiv f. Lebensmittelhyg. 9, 63;
- Schröder, A. (1908): Untersuchungen über den Einfluß der Kühlung auf die Haltbarkeit und den Keimgehalt der Milch. Inaug.-Diss. Leipzig;
- Seelemann, M. (1954): Aufgaben und Ziele der großstädtischen Milchversorgung. Molkerei- und Käserei-Ztg. Hildesheim 5, 260-261 und 294-296;
- Seelemann, M. (1957a): Erzeugerberatung - der wichtigste Beitrag zur Qualitätsverbesserung der Anlieferungsmilch. Dtsch. Molkerei-Ztg. 78, 1173-1174;
- Seelemann, M. (1957b): Zur Organisation der Milchüberwachung. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 70, 224;
- Seelemann, M. (1958): Stall- und Melkhygiene - die Voraussetzungen für eine einwandfreie Milch. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 71, 357-359;
- Seelemann, M. (1959a): Forderungen zur hygienischen Milchüberwachung. Tierärztliche Umschau 14, 189-191;

- Seelemann, M. (1959b): Wünsche und Vorschläge eines Hygienikers bezüglich der künftigen Milchversorgung. Kieler Milchwirtschaftl. Forschungsber. 11, 211-225;
- Simon, S. (1934): Qualitätsverbesserung der Milch. Inaug. -Diss. Bern;
- Skar, O. (1934): Die Reduktaseprobe, die Gärprobe, Bestimmung des Kubikinhalts und der Oberfläche der Mikroorganismen, die Milchsiebfrage. Ztschr. Fleisch- und Milchhyg. 44, 201-206 und 221-223;
- Tewes, G. (1952): Über die Mängel der Reduktaseprobe für die Qualitätsbezahlung der Milch. Dtsch. Molkerei-Ztg. Kempten 73, 1457-1459;
- Thomé, K. E., G. Samuelson u. N. Mattson (1955): Die Reduktaseprobe und die Qualitätsbezahlung der Milch. Milchwissenschaft 10, 232-238;
- Viertbauer, R. (1929): Vergleichende Untersuchungen über die Reduktionsfähigkeit der Kuhmilch bei Methylenblau und Janusgrün. Milchw. Forsch. 7, 631-632;
- Wegener, K. A. (1956): Die Aufgaben des Tierarztes in der hygienischen Milchüberwachung. Archiv f. Lebensmittelhyg. 7, 250;
- Werder, J. (1926): Erfahrungen bei der hygienischen Milchkontrolle. Mitt. a. d. Geb. d. Lebensmitteluntersuch. und Hyg. 17, 102-111. Ref. Jhbr. von Ellenberger und Schütz 1926, 1395;
- Verordnung über die Preisberechnung und Prüfung der an Meiereien gelieferten Milch (Qualitätspreisverordnung) vom 16. 11. 1954. Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 32, Teil I.

Am Schluß meiner Arbeit danke ich Herrn Professor Dr. L. Kotter für die Annahme der Arbeit und die eingehende Korrektur.

Außerdem ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Oberveterinär Dr. J. Bischoff, Leiter der Veterinäruntersuchungsanstalt der Hansestadt Hamburg, für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Überlassung eines Arbeitsplatzes in seinem Institut meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ebenso spreche ich Frau Dr. M. Rindfleisch meinen Dank aus für die stets entgegenkommende Hilfe.

VI. LEBENSLAUF

Am 21. 5. 1933 bin ich als Tochter des Kreisveterinärrats Dr. Istvan Szöcs (Scharnbeck) und seiner Ehefrau Kornelia, geb. Sebastian, in Szekszárd (Ungarn) geboren.

Von 1939-1943 besuchte ich die Volksschule zunächst in Bonyhád (1939-1941), anschließend in Dész (1941-1943). Im Jahre 1943 trat ich in das Gymnasium in Kolozsvár ein. Nach unserer Aussiedlung 1944 besuchte ich die weiteren drei Klassen in Budapest. Die nächsten zwei Jahre absolvierte ich in Berettyóujfalu, um dann mein Abitur 1951 nach den zwei letzten Klassen wiederum in Budapest abzulegen.

Im September 1951 schrieb ich mich an der Tierärztlichen Hochschule zu Budapest ein und legte am 3. 9. 1956 nach einer Studienzeit von 10 Semestern an der gleichen Hochschule die Tierärztliche Prüfung mit "gut" ab. Von diesem Zeitpunkt an war ich als Tierärztin am Zentralschlachthof in Budapest tätig.

Durch den Nat. - Aufstand in Ungarn gezwungen, flüchtete ich am 28. 11. 1956 zunächst nach Österreich, von dort kam ich am 18. 7. 1957 nach Deutschland. Am 22. Oktober 1958 legte ich an der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover die erforderlichen Ergänzungsprüfungen ab und übe seit dieser Zeit meinen Beruf in Deutschland aus. Am 23. 6. 1959 erlangte ich die deutsche Staatsangehörigkeit. Seit dem 28. 11. 1958 bin ich am Zentralschlachthof in Hamburg als Tierärztin tätig.

Am 1. 2. 1957 habe ich meinen Mann Barnabas Berthóty geheiratet. Aus dieser Ehe wurde ein Sohn geboren.

